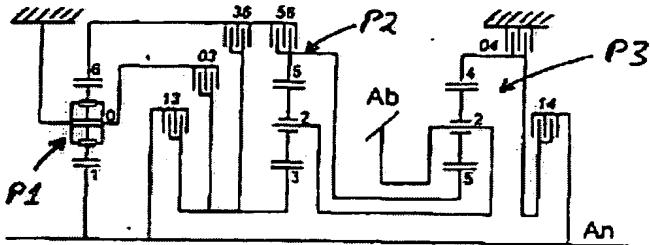


Multi-stage transmission has drive shaft directly connected to input stage presetting element

Patent number: DE10162888
Publication date: 2003-07-10
Inventor: GUMPOLTSBERGER GERHARD (DE)
Applicant: ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN (DE)
Classification:
- **international:** F16H3/66
- **europen:** F16H3/66
Application number: DE20011062888 20011220
Priority number(s): DE20011062888 20011220

Abstract of DE10162888

The transmission has a drive shaft (1) directly connected to the presetting element for the input stage (P1). The driven shaft (2) is connected to the webs of the second and third planetary sets (P2, P3). Another shaft (3) is permanently connected to the sunwheel of the second planetary set and a fourth shaft (4) is permanently connected to the crown wheel of the third planetary set.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 101 62 888 A 1

⑯ Int. Cl. 7:
F 16 H 3/66

DE 101 62 888 A 1

⑯ Aktenzeichen: 101 62 888.9
⑯ Anmeldetag: 20. 12. 2001
⑯ Offenlegungstag: 10. 7. 2003

⑯ Anmelder:
ZF FRIEDRICHSHAFEN AG, 88046 Friedrichshafen,
DE

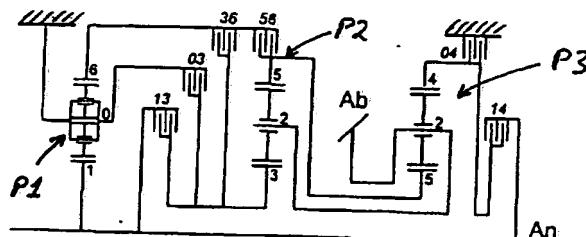
⑯ Erfinder:
Gumpoltsberger, Gerhard, Dipl.-Ing., 88045
Friedrichshafen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Rechercheantrag gem. Paragraph 43 Abs. 1 Satz PatG ist gestellt

⑯ Mehrstufengetriebe

⑯ Das Mehrstufengetriebe umfasst mindestens eine Antriebswelle und eine Abtriebswelle, welche in einem Gehäuse angeordnet sind, zwei Einstegplanetensätze (P2, P3) und ein weiteres Element zum Vorgeben der Eingangsübersetzung (P1), mindestens sechs drehbare Wellen (1, 2, 3, 4, 5, 6) sowie mindestens sechs Schaltelemente (03, 04, 14, 36, 56), so dass acht Vorwärts- und zwei Rückwärtsgänge realisierbar sind, wobei die Antriebswelle (1) direkt mit dem Element zur Vorgabe der Eingangsübersetzung (P1) verbunden ist, und wobei die Abtriebswelle (2) mit dem Steg des zweiten Planetensatzes (P2) und dem Steg des dritten Planetensatzes (P3) verbunden ist und wobei eine Welle (3) ständig mit dem Sonnenrad des zweiten Planetensatzes (P2) verbunden ist, eine Welle (4) ständig mit dem Hohlrad des dritten Planetensatzes (P3) verbunden ist, eine Welle (5) das Hohlrad des zweiten Planetensatzes (P2) und das Sonnenrad des dritten Planetensatzes (P3) verbindet und wobei eine Welle (6) ständig mit dem Element zur Vorgabe der Eingangsübersetzung (P1) verbunden ist, wobei die Planetensätze (P2, P3) sowie das Element (P1) mittels Wellen (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6) und Schaltelementen (03, 04, 13, 14, 36, 56) gekoppelt sind.



DE 101 62 888 A 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Mehrstufengetriebe in Planetenbauweise, insbesondere ein Automatgetriebe für ein Kraftfahrzeug gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Automatgetriebe, insbesondere für Kraftfahrzeuge, umfassen nach dem Stand der Technik Planetensätze, die mittels Reibungs- bzw. Schaltelementen wie etwa Kupplungen und Bremsen geschaltet werden und üblicherweise mit einem einer Schlupfwirkung unterliegenden und wahlweise mit einer Überbrückungskupplung versehenen Anfahrelement wie etwa einem hydrodynamischen Drehmomentwandler oder einer Strömungskupplung verbunden sind.

[0003] Ein derartiges Getriebe geht aus der EP 0 434 525 A1 hervor. Es umfasst im wesentlichen eine Antriebswelle und eine Abtriebswelle, die parallel zueinander angeordnet sind, einen konzentrisch zur Abtriebswelle angeordneten Doppelplanetenradsatz und fünf Schaltelemente in der Form von drei Kupplungen und zwei Bremsen, deren wahlweise Sperrung jeweils paarweise die verschiedenen Gangübersetzungen zwischen der Antriebswelle und der Abtriebswelle bestimmen.

[0004] Des weiteren ist aus der DE 199 49 507 A1 der Anmelderin ein Mehrstufengetriebe bekannt, bei dem an der Antriebswelle zwei nicht schaltbare Vorschalttradsätze vorgesehen sind, die ausgangsseitig zwei Drehzahlen erzeugen, die neben der Drehzahl der Antriebswelle wahlweise auf einen auf die Abtriebswelle wirkenden, schaltbaren Doppelplanetenradsatz durch selektives Schließen der verwendeten Schaltelemente derart schaltbar sind, dass zum Umschalten von einem Gang in den jeweils nächst folgenden höheren oder niedrigeren Gang von den beiden gerade betätigten Schaltelementen jeweils nur ein Schaltelement zu- oder abgeschaltet werden muss.

[0005] Außerdem wird im Rahmen der EP 0 434 525 A1 ein Mehrstufengetriebe offenbart, welches eine Antriebswelle und eine Abtriebswelle, die in einem Gehäuse angeordnet sind, einem mit der Abtriebswelle konzentrischen Planetensatz aus vier von einem ersten bis zu einem vierten in Drehzahlordnung bezeichneten Elementen, d. h. einem sogenannten doppelten Planetensatz sowie fünf Schaltelementen, nämlich drei Kupplungen und zwei Bremsen enthält, deren selektives paarweises Eingreifen verschiedene Übersetzungsverhältnisse zwischen Antriebswelle und der Abtriebswelle bestimmt, wobei das Getriebe zwei Leistungswege aufweist, so dass durch das selektive paarweise Eingreifen der fünf Schaltelemente sechs Vorwärtsgänge erzielt werden.

[0006] Der vorliegende Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Mehrstufengetriebe der eingangs genannten Art vorzuschlagen, bei dem der Bauaufwand optimiert wird und zudem der Wirkungsgrad in den Hauptfahrgängen hinsichtlich der Schlepp- und Verzahnungsverluste verbessert wird.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Vorteile und weitere vorteilhafte Ausgestaltungen gehen aus den Unteransprüchen hervor.

[0008] Demnach wird ein erfindungsgemäßes Mehrstufengetriebe vorgeschlagen, bei dem vorzugsweise acht Vorwärtsgänge und zwei Rückwärtsgänge realisierbar sind. Das Mehrstufengetriebe umfasst mindestens eine Antriebswelle und eine Abtriebswelle, welche in einem Gehäuse angeordnet sind, mindestens zwei Einstegplanetensätze und ein weiteres Element zum Vorgeben der Eingangsübersetzung, mindestens sechs drehbare Wellen sowie – je nach Bedarf – mindestens sechs Schaltelemente, deren selektives paarweises Eingreifen verschiedene Übersetzungsverhältnisse zwischen der mindestens einen Antriebswelle und der Abtriebswelle bewirkt.

[0009] Hierbei erfolgt der Abtrieb durch eine Welle, welche erfindungsgemäß mit dem Steg eines zweiten Planetensatzes und dem Steg eines dritten Planetensatzes verbunden ist, wobei eine weitere Welle ständig mit dem Sonnenrad des zweiten Planetensatzes verbunden ist und eine weitere Welle ständig mit dem Hohlradsatz des dritten Planetensatzes verbunden ist. Des weiteren verbindet eine weitere Welle das Hohlradsatz des zweiten Planetensatzes und das Sonnenrad des dritten Planetensatzes, wobei eine weitere Welle ständig mit einem Element des Elementes zur Vorgabe der Eingangsübersetzung verbunden ist. Hierbei sind die Planetensätze sowie das Element zur Vorgabe der Eingangsübersetzung mittels Wellen und Schaltelementen gekoppelt.

[0010] Als Element zum Vorgeben der Eingangsübersetzung kann beispielsweise ein Planetensatz oder eine Vorgeledestufe vorgesehen sein, wobei das Element eine oder zwei verschiedene Eingangsübersetzungen realisiert.

[0011] Durch die erfindungsgemäße Konstruktion ergeben sich geeignete Übersetzungen sowie eine erhebliche Erhöhung der Gesamtpreisung des Mehrstufengetriebes, was in erhöhtem Fahrkomfort und signifikanter Verbrauchsabsenkung resultiert.

[0012] Das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe eignet sich für jedes Kraftfahrzeug, insbesondere für Personenkraftfahrzeuge und für Nutzkraftfahrzeuge, wie z. B. Lastkraftwagen, Busse, Baufahrzeuge, Schienenfahrzeuge, Gleiskettenschrägläufe und dergleichen.

[0013] Darüber hinaus wird mit dem erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebe durch eine geringe Anzahl an Schaltelementen, nämlich vorzugsweise nur vier Kupplungen und zwei Bremsen, der Bauaufwand erheblich reduziert.

[0014] In vorteilhafter Weise ist es mit dem erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebe möglich, ein Anfahren mit einem hydrodynamischen Wandler, einer externen Anfahrkupplung oder auch einem sonstigen geeigneten externen Anfahrelement durchzuführen. Es ist auch denkbar, einen Anfahrvorgang mit einem im Getriebe integrierten Anfahrelement zu ermöglichen. Darüber hinaus ergibt sich bei dem erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebe ein guter Wirkungsgrad hinsichtlich der Schlepp- und Verzahnungsverluste.

[0015] Des weiteren liegen geringe Momente in den Schaltelementen und auch in den Planetensätzen vor. Dadurch wird der Verschleiß des Mehrstufengetriebes in besonders vorteilhafter Weise reduziert. Aufgrund der geringen Momente in den Schaltelementen und den Planetensätzen kann das Getriebe kleiner dimensioniert werden, was zu einer Bauraumoptimierung und zu einer Reduzierung der Kosten führt.

[0016] Außerdem ist das erfindungsgemäße Getriebe derart konzipiert, dass eine Anpassbarkeit an unterschiedliche Triebstrangausgestaltungen sowohl in Kraftflussrichtung als auch in räumlicher Hinsicht ermöglicht wird.

[0017] Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnungen weiter erläutert.

[0018] In diesen stellen dar:

[0019] Fig. 1 eine schematische Ansicht eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebes;

[0020] Fig. 2 eine schematische Ansicht des zweiten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Mehrstufengetriebes;

[0021] Fig. 3 ein Schaltschema für das erfindungsgemäße Mehrstufengetriebe gemäß den Fig. 1 und 2;

[0022] Fig. 4 eine schematische Ansicht eines dritten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Mehrstufen-

getriebes;

[0023] Fig. 5 eine schematische Ansicht eines vierten Ausführungsbeispiels des erfundungsgemäßen Mehrstufengetriebes und

[0024] Fig. 6 eine schematische Ansicht eines fünften Ausführungsbeispiels des erfundungsgemäßen Mehrstufengetriebes.

[0025] Gemäß Fig. 1 weist das erfundungsgemäße Mehrstufengetriebe eine Antriebswelle 1 (An) und eine Abtriebswelle 2 (Ab), welche in einem Gehäuse angeordnet sind, zwei Einstegplanetensätze (P2, P3), die vorzugsweise als Minus-Planetensätze ausgebildet sind und einen bevorzugterweise als Plus-Planetensatz ausgebildeten Planetensatz P1 auf, der eine feste Eingangsübersetzung vorgibt.

[0026] Wie aus der Figur ersichtlich, sind lediglich sechs Schaltelemente, nämlich zwei Bremsen 03 und 04 und vier Kupplungen 13, 14, 36, 56 vorgesehen, durch deren selektives Schalten acht Vorwärtsgänge und zwei Rückwärtsgänge erzielbar sind. Das Getriebe weist insgesamt sechs drehbare Wellen auf, nämlich die Wellen 1, 2, 3, 4, 5 und 6.

[0027] Hierbei ist der Steg eines ersten Planetensatzes P1 ständig direkt mit dem Gehäuse verbunden (Welle 0), und der Antrieb erfolgt durch die Antriebswelle 1, welche direkt mit dem Sonnenrad des ersten Planetensatzes P1 verbunden ist.

[0028] Der Abtrieb erfolgt durch die Welle 2, welche mit den Stegen des zweiten Planetensatzes P2 und des dritten Planetensatzes P3 verbunden ist, wobei eine Welle 3 ständig mit dem Sonnenrad des zweiten Planetensatzes P2 und eine Welle 4 ständig mit dem Hohlrad des dritten Planetensatzes P3 verbunden sind. Des weiteren verbindet eine Welle 5 das Hohlrad des zweiten Planetensatzes P2 und das Sonnenrad des dritten Planetensatzes P3, während eine Welle 6 ständig mit dem Hohlrad des ersten Planetensatzes P1 verbunden ist.

[0029] Erfundungsgemäß sind die Wellen 3 und 4 durch die Bremsen 03 bzw. 04 an das Gehäuse ankoppelbar. Des weiteren verbindet die Kupplung 13 die Wellen 1 und 3 lösbar und die Kupplung 14 die Wellen 1 und 4 lösbar. Ebenfalls sind die Wellen 3 und 6 durch die Kupplung 36 und die Wellen 5 und 6 durch die Kupplung 56 lösbar miteinander verbindbar.

[0030] Die in Fig. 2 gezeigte Ausführungsform des erfundungsgemäßen Mehrstufengetriebes unterscheidet sich von der Ausführungsform nach Fig. 1 dadurch, dass der Antrieb über eine Vorgelegestufe V erfolgt, die ständig mit der Antriebswelle 1 verbunden ist. Der Antrieb kann hierbei ko-axial zum Planetengetriebe (An1), koaxial zur Vorgelegestufe V (An2) oder auch gleichzeitig zum Planetengetriebe und zur Vorgelegestufe erfolgen.

[0031] Gemäß Fig. 2 erfolgt der Abtrieb über die Welle 2, welche mit den Stegen des zweiten Planetensatzes P2 und des dritten Planetensatzes P3 verbunden ist, wobei eine Welle 3 ständig mit dem Sonnenrad des zweiten Planetensatzes P2 verbunden ist und eine Welle 4 ständig mit dem Hohlrad des dritten Planetensatzes P3 verbunden ist. Ferner verbindet eine Welle 5 das Hohlrad des zweiten Planetensatzes P2 und das Sonnenrad des dritten Planetensatzes P3; die Welle 6 ist erfundungsgemäß ständig mit einer Stirnradstufe der Vorgelegestufe V verbunden. Die Kopplungen entsprechen denjenigen aus Fig. 1.

[0032] Das den Ausführungsformen gemäß den Fig. 1 und 2 entsprechende Schaltschema ist Gegenstand der Fig. 3, in der beispielhafte Übersetzungen i und die sich ergebenden Stufensprünge ϕ angegeben sind.

[0033] Demnach weist das erfundungsgemäße Getriebe eine progressive Gangabstufung auf. Zudem werden bei sequentieller Schaltweise Doppelschaltungen vermieden, da

zwei benachbarte Gangstufen jeweils ein Schaltelement gemeinsam benutzen. Des weiteren wird bei jeder beliebigen Schaltung zwischen dem ersten und dem fünften Gang und zwischen dem fünften und dem achten Gang jeweils nur ein Schaltelement betätigt.

[0034] Für die Gänge 1 bis 5 ist die Kupplung 56 ständig aktiviert; diese Gänge ergeben sich durch die zusätzliche Aktivierung der Bremse 04 (erster Gang), der Bremse 03 (zweiter Gang), der Kupplung 36 (dritter Gang), der Kupplung 13 (vierter Gang) oder der Kupplung 14 (fünfter Gang). Für die Gänge 5 bis 8 bleibt die Kupplung 14 geschlossen und die Gänge ergeben sich durch zusätzliche Aktivierung der Kupplung 13 (sechster Gang), der Kupplung 36 (siebter Gang) oder der Bremse 03 (achtter Gang). Der erste Rückwärtsgang erfordert die Aktivierung der Bremse 04 und der Kupplung 36 und der zweite Rückwärtsgang die Aktivierung der Bremse 03 und der Kupplung 13.

[0035] Fig. 4 zeigt eine weitere Variante der Erfindung, die sich von der Ausführungsform nach Fig. 1 darin unterscheidet, dass zwei verschiedene Eingangsübersetzungen vorgesehen sind. Zu diesem Zweck weist das Element zur Vorgabe der Eingangsübersetzung zwei unterschiedlich dimensionierte Planetensätze P1, P1' auf, deren Steg durch die Welle 0 miteinander verbunden ist, wobei die Welle 0 fest

mit dem Gehäuse verbunden ist. Wie aus der Figur ersichtlich, ist die Welle 6 durch die Wellen 6.1 und 6.2 ersetzt worden, wobei die Welle 6.1 das Hohlrad von P1 mit der Welle 5 über die Kupplung 56 und die Welle 6.2 das Hohlrad von P1' mit der Welle 3 über die Kupplung 36 verbindet.

[0036] Fig. 5 beschreibt eine weitere Variante der Erfindung, die sich von der Ausführungsform nach Fig. 2 ebenfalls darin unterscheidet, dass zwei verschiedene Eingangsübersetzungen vorgesehen sind. Zu diesem Zweck ist die Antriebswelle An2 mit zwei unterschiedlich dimensionierten Stirnradstufen der Vorgelegestufe V, V' verbunden, die jeweils mit der Welle 6.1 bzw. 6.2 verbunden sind, welche die Welle 6 aus Fig. 2 ersetzen.

[0037] In Fig. 6 ist eine weitere Variante des Ausführungsbeispiels nach Fig. 1 dargestellt. Hierbei wird die feste Verbindung des Steges des ersten Planetensatzes P1 mit dem Gehäuse durch eine lösbare Verbindung vorzugsweise mittels einer Bremse 00 ersetzt. Dadurch kann auf die mittels der Bremse gelöste Welle 0 eine E-Maschine oder eine andere geeignete zusätzliche Antriebsquelle angeordnet werden. Analog zu dieser Variante ist es möglich, auch die feste Verbindung der Stege der Planetensätze P1 und P1' mit dem Gehäuse gemäß Fig. 4 durch eine lösbare Verbindung vorzugsweise mittels einer Bremse 00 zu ersetzen.

[0038] Bei sämtlichen erläuterten Ausführungsformen sind die Einstegplanetensätze P2, P3 vorzugsweise als Minus-Planetensätze und die Planetensätze P1, P1' als Plus-Planetensätze ausgebildet.

[0039] Gemäß der Erfindung ist es möglich, an jeder geeigneten Stelle des Mehrstufengetriebes zusätzliche Freiläufe vorzusehen, beispielsweise zwischen einer Welle und dem Gehäuse oder um eine Welle zu trennen bzw. zu verbinden.

[0040] Zudem ist es durch die erfundungsgemäße Bauweise möglich, Antrieb und Abtrieb auf der gleichen Seite des Getriebes bzw. des Gehäuses anzuordnen. Auf der An- oder Abtriebsseite kann zudem ein Achsdifferential oder ein Verteilendifferential angeordnet werden.

[0041] Im Rahmen einer vorteilhaften Weiterbildung kann die Antriebswelle durch ein Kupplungselement von einem Antriebsmotor nach Bedarf getrennt werden, wobei als Kupplungselement ein hydrodynamischer Wandler, eine hydraulische Kupplung, eine trockene Anfahrkupplung, eine nasse Anfahrkupplung, eine Magnetpulverkupplung oder

eine Fliehkraftkupplung einsetzbar sind. Es ist auch möglich, ein derartiges Anfahrelement hinter dem Getriebe anzutragen, wobei in diesem Fall die Antriebswelle fest mit der Kurbelwelle des Motors verbunden ist. Das Anfahren kann gemäß der Erfindung auch mittels eines Schaltelementes des Getriebes erfolgen, vorzugsweise mittels der Bremse 04 oder der Kupplung 56.

[0042] Das erfundungsgemäße Mehrstufengetriebe ermöglicht außerdem die Anordnung eines Torsionsschwingungsdämpfers zwischen Motor und Getriebe.

[0043] Im Rahmen einer weiteren, nicht dargestellten Ausführungsform der Erfindung kann auf jeder Welle eine verschleißfreie Bremse angeordnet sein, was insbesondere für den Einsatz in Nutzkraftfahrzeugen von besonderer Bedeutung ist. Auch kann zum Antrieb von zusätzlichen Aggregaten auf jeder Welle ein Nebenabtrieb vorgesehen sein.

[0044] Die eingesetzten Schaltelemente können als lastschaltende Kupplungen oder Bremsen ausgebildet sein; Lamellenkupplungen, Bandbremsen und/oder Konuskupplungen sind aber ebenfalls einsetzbar. Des Weiteren können auch formschlüssige Bremsen und/oder Kupplungen, wie z. B. Synchronisierungen oder Klauenkupplungen eingesetzt werden.

[0045] Ein weiterer Vorteil des hier vorgestellten Mehrstufengetriebes besteht darin, dass auf jeder Welle als Generator und/oder als zusätzliche Antriebsmaschine eine elektrische Maschine anbringbar ist.

Bezugszeichen

0 Welle
1 Welle
2 Welle
3 Welle
4 Welle
5 Welle
6 Welle
6.1 Welle
6.2 Welle
7 Welle
00 Bremse
03 Bremse
04 Bremse
13 Kupplung
14 Kupplung
36 Kupplung
56 Kupplung
P1 Planetensatz
P1' Planetensatz
P2 Planetensatz
P3 Planetensatz
V Vorgelegestufe
V' Vorgelegestufe
An Antrieb
Ab Abtrieb
i Übersetzung
φ Stufensprung

Patentansprüche

1. Mehrstufengetriebe in Planetenbauweise, insbesondere ein Automatgetriebe für ein Kraftfahrzeug, umfassend mindestens eine Antriebswelle und eine Abtriebswelle, welche in einem Gehäuse angeordnet sind, mindestens zwei Einstegplanetensätze (P2, P3) und ein weiteres Element zum Vorgeben der Eingangsübersetzung (P1, P1', V), mindestens sechs drehbare Wellen (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 6.1, 6.2, 7) sowie mindestens sechs

Schaltelemente (00, 03, 04, 13, 14, 36, 56), welche Bremsen und/oder Kupplungen umfassen, deren selektives paarweises Eingreifen verschiedene Übersetzungsverhältnisse zwischen der mindestens einen Antriebswelle und der Abtriebswelle bewirkt, so dass acht Vorwärts- und zwei Rückwärtsgänge realisierbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb durch die mindestens eine Antriebswelle (1) erfolgt, welche direkt mit dem Element zur Vorgabe der Eingangsübersetzung (P1, P1', V, V') verbunden ist, dass der Abtrieb durch eine Welle (2) erfolgt, welche mit dem Steg des zweiten Planetensatzes (P2) und dem Steg des dritten Planetensatzes (P3) verbunden ist, dass eine Welle (3) ständig mit dem Sonnenrad des zweiten Planetensatzes (P2) verbunden ist, dass eine Welle (4) ständig mit dem Hohlrad des dritten Planetensatzes (P3) verbunden ist, dass eine Welle (5) das Hohlrad des zweiten Planetensatzes (P2) und das Sonnenrad des dritten Planetensatzes (P3) verbindet und dass eine Welle (6) ständig mit einem Element des Elementes zur Vorgabe der Eingangsübersetzung (P1, P1', V) verbunden ist, wobei die Welle (3) durch eine Bremse (03) an das Gehäuse ankoppelbar ist, die Welle (4) durch eine Bremse (04) an das Gehäuse ankoppelbar ist, eine Kupplung (13) die Wellen (1) und (3) lösbar verbindet, eine Kupplung (14) die Wellen (1) und (4) lösbar verbindet, eine Kupplung (36) die Welle (3) und die Welle (6) lösbar verbindet und wobei eine Kupplung (56) die Welle (5) und die Welle (6) lösbar verbindet.

2. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Element zur Vorgabe der Eingangsübersetzung ein erster Planetensatz (P1) vorgesehen ist, dass der Steg des ersten Planetensatzes (P1) drehfest mit dem Gehäuse verbunden ist, dass die Antriebswelle (1) direkt mit dem Sonnenrad des ersten Planetensatzes (P1) verbunden ist und dass eine Welle (6) ständig mit dem Hohlrad des ersten Planetensatzes (P1) verbunden ist.

3. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als Element zur Vorgabe der Eingangsübersetzung eine Vorgelegestufe (V) vorgesehen ist, welche ständig mit der Antriebswelle (1) verbunden ist und dass die Welle (6) ständig mit einer Stirnradstufe der Vorgelegestufe (V) verbunden ist.

4. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die feste Verbindung des Steges des ersten Planetensatzes (P1) mit dem Gehäuse durch eine lösbare Verbindung mittels einer Bremse (00) ersetzbar ist.

5. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass auf der mittels der Bremse (00) gelösten Welle (0) eine E-Maschine oder eine andere geeignete zusätzliche Antriebsquelle anordbar ist.

6. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (An1) koaxial zum Planetengetriebe (P1, P1', P2, P3) und/oder koaxial zur Vorgelegestufe (V) vorgesehen ist.

7. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Element zur Vorgabe der Eingangsübersetzung eine erste und eine zweite Übersetzungsstufe (P1, P1'; V, V') aufweist.

8. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an jeder geeigneten Stelle zusätzliche Freiläufe einsetzbar sind.

9. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Freiläufe zwischen den Wellen und dem Gehäuse einsetzbar sind.

10. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Antrieb und Abtrieb auf der gleichen Seite des Gehäuses anordbar sind. 5

11. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Antriebsseite oder der Abtriebsseite des Gehäuses ein Achsdifferential oder ein Verteilderential anordbar ist. 10

12. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Antriebswelle (1) durch ein Kupplungselement von einem Antriebsmotor trennbar ist. 15

13. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass als Kupplungselement ein hydrodynamischer Wandler, eine hydraulische Kupplung, eine trockene Anfahrukupplung, eine nasse Anfahrukupplung, eine Magnetrulverkupplung oder eine Fliehkraftkupplung vorgesehen ist. 20

14. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass hinter dem Getriebe in Kraftflussrichtung ein externes Anfahrelement, insbesondere nach Anspruch 13, anordbar ist, wobei die Antriebswelle (1) fest mit der Kurbelwelle des Motors verbunden ist. 25

15. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Anfahren mittels eines Schaltelementes des Getriebes erfolgt, wobei die Antriebswelle (1) fest mit der Kurbelwelle des Motors verbunden ist. 30

16. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen Motor und Getriebe ein Torsionsschwingungsdämpfer anordbar ist. 35

17. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf jeder Welle eine verschleißfreie Bremse anordbar ist. 40

18. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zum Antrieb von zusätzlichen Aggregaten auf jeder Welle ein Nebenabtrieb anordbar ist. 45

19. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schaltelemente als lastschaltende Kupplungen oder Bremsen ausgebildet sind. 50

20. Mehrstufengetriebe nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass Lamellenkupplungen, Bandbremsen und/oder Konuskupplungen einsetzbar sind. 55

21. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass als Schaltelemente formschlüssige Bremsen und/oder Kupplungen vorgesehen sind. 60

22. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf jeder Welle als Generator und/oder als zusätzliche Antriebsmaschine eine elektrische Maschine anbringbar ist. 65

23. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Planetensätze (P1, P1') Plus-Planetensätze sind.

24. Mehrstufengetriebe nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Planetensätze (P2, P3) als Minus-Planetensätze ausgebildet sind.

- Leerseite -

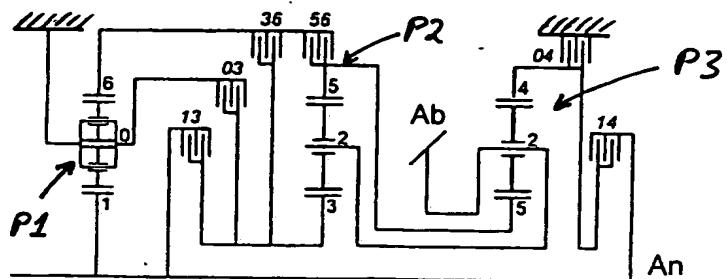


FIG. 1

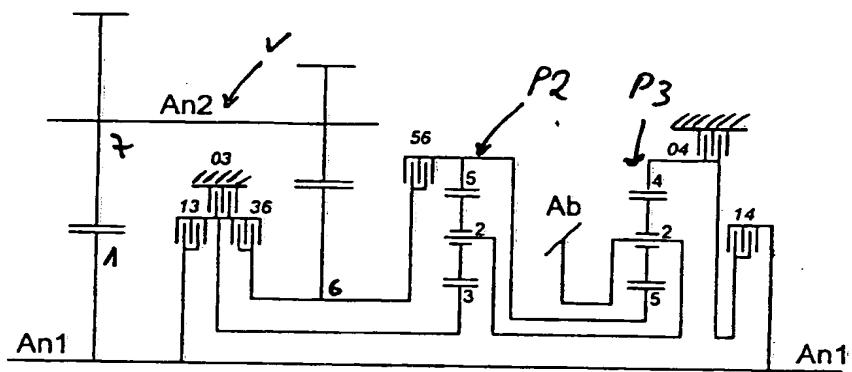


FIG. 2

	03	04	13	14	36	56	<i>i</i>	<i>φ</i>
1.		●				●	6,116	1,799
2.	●					●	3,400	1,529
3.					●	●	2,224	1,423
4.			●			●	1,562	1,250
5.				●		●	1,250	1,250
6.			●	●			1,000	1,238
7.		-		●	●		0,808	1,157
8.	●			●			0,698	1,000
R1.		●			●		-5,135	
R2.		●	●				-2,309	

FIG. 3

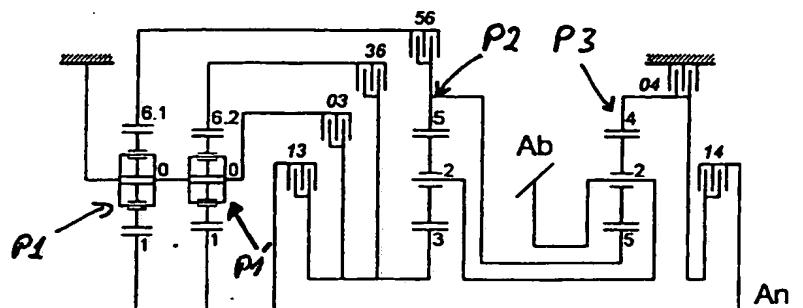


FIG. 4

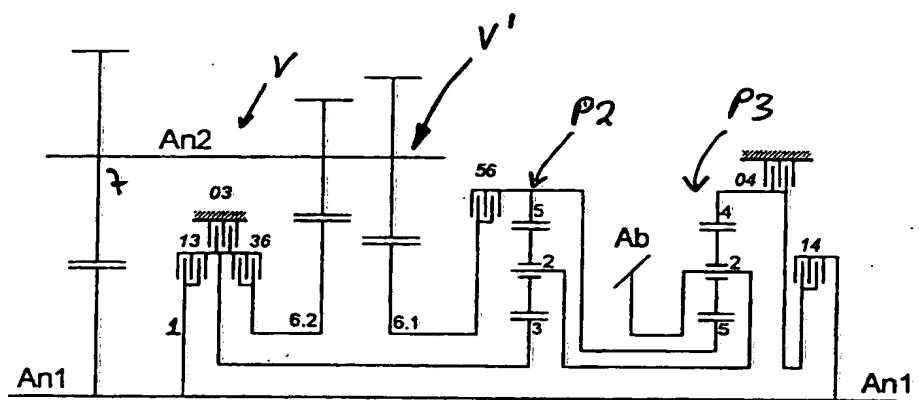


FIG. 5

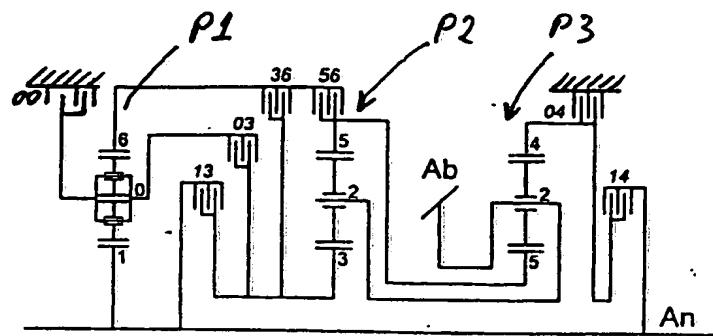


FIG. 6

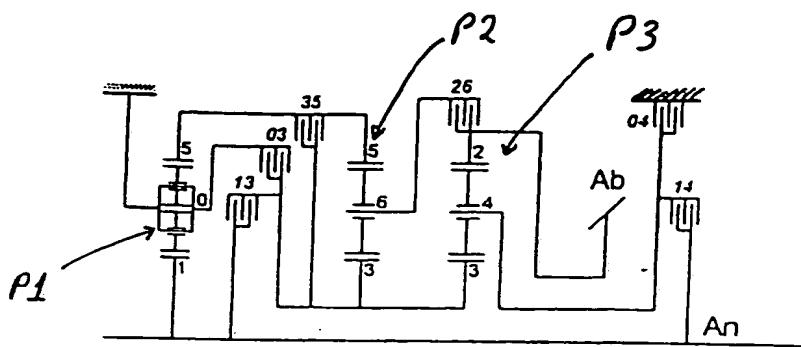


FIG. 1

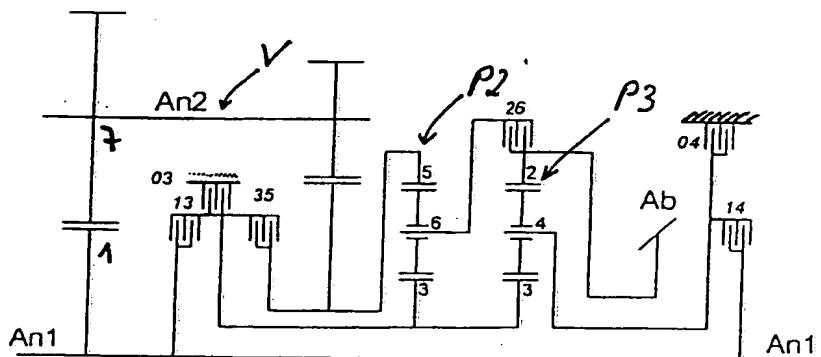


FIG. 2

	03	04	13	14	26	35	i	φ
1.		•				•		
2.	•					•		
3.						•	•	
4.			•			•		
5.					•	•		
6.			•	•				
7.					•			•
8.	•			•				
R1.		•						•
R2.		•	•					

i φ

6,023 1,715
3,511 1,388
2,530 1,428
1,773 1,322
1,341 1,341
1,000 1,236
0,809 1,125
0,719 1,000
-6,478
-2,560

FIG. 3

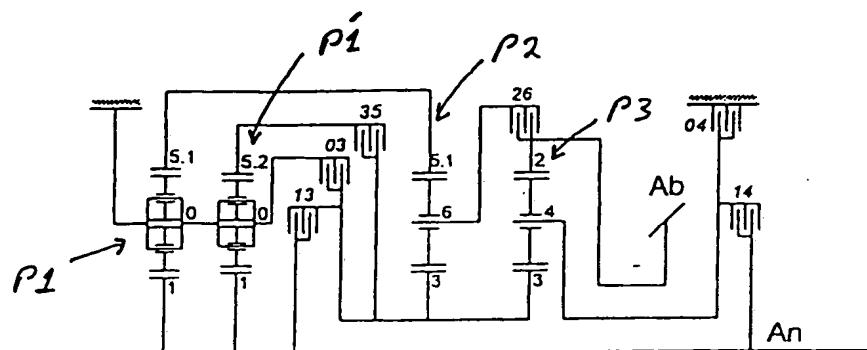


FIG. 4

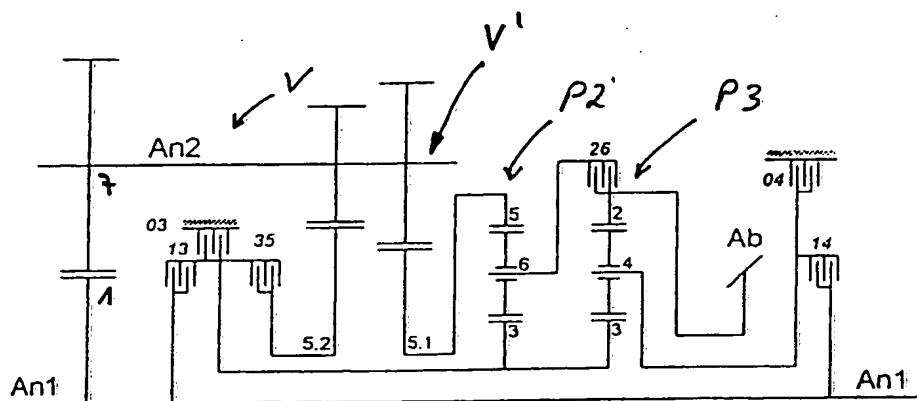


FIG. 5

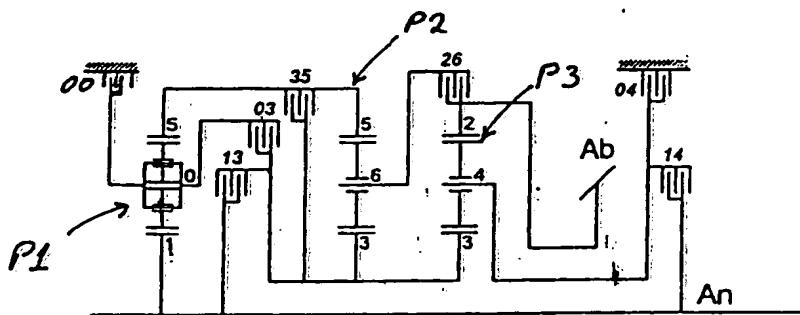


FIG. 6

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)